

**PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU
DENGAN PENDEKATAN *INTEGRATED CURRICULUM-
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATICS* (IC-STEM) MELALUI *ENGINEERING
DESIGN PROCESS FOR LEARNING* (EDPL) UNTUK
MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN
KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI**

Disertasi

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh
Gelar Doktor Kependidikan dalam Bidang
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh
NANANG WINARNO
1302859

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

Nanang Winarno, 2021

PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU DENGAN PENDEKATAN INTEGRATED CURRICULUM - SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (IC-STEM) MELALUI ENGINEERING DESIGN PROCESS FOR LEARNING (EDPL) UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU
DENGAN PENDEKATAN *INTEGRATED CURRICULUM-
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATICS* (IC-STEM) MELALUI *ENGINEERING
DESIGN PROCESS FOR LEARNING* (EDPL) UNTUK
MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN
KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI**

Oleh
Nanang Winarno
1302859

**Sebuah Disertasi yang Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk
Memperoleh Gelar Doktor Ilmu Pendidikan dalam Bidang
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**

© Nanang Winarno 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotocopi, atau dengan cara lainnya tanpa izin dari penulis.

NANANG WINARNO

**PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU
DENGAN PENDEKATAN *INTEGRATED CURRICULUM-
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATICS* (IC-STEM) MELALUI *ENGINEERING
DESIGN PROCESS FOR LEARNING* (EDPL) UNTUK
MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN
KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI**

Telah disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi

Promotor,

Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.

NIP. 196810151994031002

Ko-Promotor,

Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan IPA

Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP. 196807031992032001

Nanang Winarno, 2021

PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU DENGAN PENDEKATAN INTEGRATED CURRICULUM - SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (IC-STEM) MELALUI ENGINEERING DESIGN PROCESS FOR LEARNING (EDPL) UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul *“Pengembangan Model Perkuliahan IPA Terpadu dengan Pendekatan Integrated Curriculum- Science, Technology, Engineering, and Mathematics (IC-STEM) Melalui Engineering Design Process for Learning (EDPL) untuk Meningkatkan Pengetahuan Interdisipliner dan Keterampilan Berkomunikasi”* ini sepenuhnya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat dari hasil karya orang lain dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

Nanang Winarno

Pengembangan Model Perkuliahan IPA Terpadu dengan Pendekatan *Integrated Curriculum - Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (IC-STEM) Melalui *Engineering Design Process for Learning* (EDPL) untuk Meningkatkan Pengetahuan Interdisipliner dan Keterampilan Berkomunikasi

ABSTRAK

Implementasi IPA terpadu masih banyak terjadi permasalahan, baik di tingkat sekolah maupun universitas. Pendidikan STEM menjadi sebuah trend baru dalam reformasi kurikulum pendidikan IPA. Pendekatan STEM diharapkan menjadi salah satu solusi untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran IPA terpadu. Ada beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pendidikan STEM di pendidikan IPA, namun belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan *Integrated Curriculum* dan STEM melalui *engineering design process*. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model perkuliahan IPA terpadu dengan pendekatan *Integrated Curriculum - Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (IC-STEM) melalui *Engineering Design Process for Learning* (EDPL). Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* dengan *embeded experimental model*. Partisipan pada penelitian ini adalah 31 calon guru IPA di salah satu LPTK di Bandung, Indonesia. Pada penelitian ini menghasilkan sebuah model perkuliahan IPA terpadu dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL. Implementasi model perkuliahan tersebut menggunakan buku ajar yang dikembangkan oleh peneliti dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL. Model perkuliahannya menggunakan 9 tahapan pembelajaran yaitu *understanding the concept, defining the problem, gathering information, designing, building, testing, evaluating, redesigning, dan communicating*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi model perkuliahan IPA terpadu dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL dapat meningkatkan pengetahuan interdisipliner calon guru IPA. Skor *N-gain* pada pengetahuan interdisipliner adalah 0,35 dengan kategori sedang. Selain itu, Implementasi model perkuliahan IPA terpadu dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL juga dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi calon guru IPA. Skor *N-gain* pada keterampilan berkomunikasi adalah 0,44 dengan kategori sedang. Profil produk kreatif calon guru IPA dengan skor rata-rata 87,40 dengan kategori sangat baik. Model perkuliahan IPA terpadu dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL dapat menjadi salah satu alternatif pendekatan pembelajaran sehingga model perkuliahan ini dapat diadaptasi untuk topik yang IPA terpadu yang lain. Tahapan pembelajaran dengan pendekatan IC-STEM melalui EDPL juga dapat diadaptasi untuk bidang yang lainnya.

Kata Kunci: IPA terpadu, IC-STEM, EDPL, Pengetahuan Interdisipliner, Keterampilan Berkomunikasi

The Development of an Integrated Science Lecture Model with an Integrated Curriculum - Science, Technology, Engineering, and Mathematics (IC-STEM) Approach through the Engineering Design Process for Learning (EDPL) to Improve Interdisciplinary Knowledge and Communication Skills

ABSTRACT

The implementation of science is still facing various problems, both at school and university levels. STEM education has then become a new trend in the reform of science education curriculum. STEM approach is expected to become one of the answers to problems related to integrated science learning. Previous studies on the implementation of STEM in science education were found; however not a single research has attempted integrating *Integrated Curriculum* and STEM through the engineering design process. Thus, the objective of this research is to develop integrated science lecture model with *Integrated Curriculum - Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (IC-STEM) approach through *Engineering Design Process for Learning* (EDPL). The research method used was mixed methods with an *embedded experimental model*. Participants in this study were 31 prospective science teachers at an Institute of Teachers' Education (LPTK) in Bandung, Indonesia. This study resulted in the creation of an integrated science lecture model with IC-STEM approach through EDPL. This lecture model was carried out with the help of textbooks that were specifically developed and written by researchers with IC-STEM approach through EDPL. There are nine (9) stages of learning: *understanding the concept, defining the problem, gathering information, designing, building, testing, evaluating, redesigning, and communicating*. The result of this research shows that the implementation of the science lecture model with IC-STEM approach through EDPL can enhance the interdisciplinary knowledge of prospective science teachers. *N-gain* score on interdisciplinary knowledge was 0.35 under the category of moderate. In addition, the implementation of science lecture model with IC-STEM approach through EDPL also improved communication skills with the score of 0.44 under the category of moderate. The creative product profile of the prospective science teachers scored the average of 87.40 under the category of excellent. This lecture model with IC-STEM approach through EDPL can be an alternative learning approach, and it can be adapted for other integrated science topics. The stages of learning with the IC-STEM approach through EDPL can also be adapted for other fields.

Keywords: Integrated science, IC-STEM, EDPL, Interdisciplinary Knowledge, Communication Skills

Nanang Winarno, 2021

PENGEMBANGAN MODEL PERKULIAHAN IPA TERPADU DENGAN PENDEKATAN INTEGRATED CURRICULUM - SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (IC-STEM) MELALUI ENGINEERING DESIGN PROCESS FOR LEARNING (EDPL) UNTUK MENINGKATKAN PENGETAHUAN INTERDISIPLINER DAN KETERAMPILAN BERKOMUNIKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu